



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 22 764 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 1/05**  
C 23 D 5/00  
C 03 C 29/00  
C 03 C 27/04  
B 32 B 15/04  
B 32 B 17/06

⑳ Aktenzeichen: P 43 22 764.3  
㉑ Anmeldetag: 8. 7. 93  
㉒ Offenlegungstag: 12. 1. 95

DE 43 22 764 A 1

㉑ Anmelder:  
Müller, Klaus-Peter, Dr.-Ing., 58095 Hagen, DE

㉒ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Herstellung anorganischen Leiterplattenbasismaterials bestehend aus einer emaillierten Metallfolie

⑤7 Die Erfindung beschreibt die Herstellung von Leiterplattenmaterial mit Hilfe eines technisch einfachen Emaillierprozesses. Das erzeugte Produkt ist umweltfreundlich, weil es mit einfachen hüttenmännischen Methoden aufgearbeitet werden kann. Es wird beschrieben, daß alle in dem Basismaterial enthaltenen Stoffe nach Ende ihrer Lebensdauer einer sinnvollen Nutzung als Metall bzw. als Glasstrahlmittel zugeführt werden kann.

*enamel .*  
*env friendly*

DE 43 22 764 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 062/540

3/35

Basismaterial für Leiterplatten besteht im allgemeinen aus mit Kupfer kaschierten, meist glasfaserverstärkten Kunststofflaminaten. Da Leiterplatten dadurch aus einem Gemisch aus organischen, nichtmetallisch-anorganischen und metallischen Werkstoffen bestehen, stellen diese Basismaterialien ein nur schwierig zu lösendes Umweltproblem dar, dessen Entsorgung ungeklärt ist und keine preiswerten Lösungen erwarten läßt. Entsorgungsprobleme zwingen dazu, Materialien, die entsorgungsfreundlich sind, in Zukunft einzusetzen. Gegenstand der Erfindung ist es, ein Leiterplattenbasismaterial einzusetzen, das aus einem auf Kupferfolie oder einer anderen Metallfolie aufgeschmolzenen Email besteht.

Anorganische Leiterplattenbasismaterialien aus Keramik sind bekannt. Sie werden deshalb nur selten eingesetzt, weil sie teuer in der Herstellung und aus Herstellungsgründen zu dick und zu schwer im Vergleich zu Kunststofflaminaten sind. Auch können sie nur nachträglich mit erhöhtem Kostenaufwand metallisiert und nur durch Einsatz organischer Kleber zu Leiterplattenpaketen zusammengestellt werden. Derartige Leiterplattenpakete sind dann zu behandeln wie mehrlagige Kunststofflaminat. Sie sind in ihrer Temperaturfestigkeit auf weniger als 250°C begrenzt. Bei der Entsorgung muß beachtet werden, daß Kunststoffkleber im Laminat enthalten sind. Auch ist das keramische Material so hochschmelzend, daß eine Entsorgung durch hüttenmechanische Operationen teuer wird, weil die Verschlackung des keramischen Materials nicht ohne hohe Temperaturen und Verwendung von Zuschlägen vonstatten geht.

Leiterplattenbasismaterialien aus emailliertem Stahlblech sind ebenfalls bekannt. Nachteilig ist jedoch, daß auch diese Materialien erst nachträglich metallisiert werden können, weil sie aus einem beidseitig emaillierten Stahlblech bestehen. Nachteilig ist auch die Abschirmwirkung durch die Stahleinlage und das dadurch bedingte erhöhte Gewicht der Leiterplatte.

Gegenstand der Erfindung ist es, daß man zunächst eine Kupferfolie durch geeignete Emails emailliert. Dabei ist die Kupferfolie zunächst das Trägermaterial. Das Email wird dabei einseitig aufgetragen. Das kann durch bekannte Techniken im Naßauftrag wie Rollenauftrag oder Spritzauftrag etc. oder im Trockenauftrag durch Pulveremaillierung erfolgen. Hierbei können dem Auftragsmaterial z. B. anorganische Faserstoffe oder Kohlenstoffasern zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften oder/und schaubildende Stoffe zur Verringerung des Gewichts beigemischt werden. Die aufgetragene Schicht kann unter Luft oder unter inerter Atmosphäre oder unter reduzierendem Schutzgas bei Temperaturen zwischen 400 und 1000°C, je nach eingesetztem Emailtyp, aufgeschmolzen werden. Blasenfreies oder fast blasenfreies Email dagegen kann durch Emailieren im Vakuum hergestellt werden.

Nach Abkühlen der emaillierten Metallfolien liegt ein Verbundwerkstoff vor, der aus einer sehr dünnen Glasschicht mit Dicken zwischen 0,05 und 4 mm und einer Metallfolie von etwa 0,02 bis 0,2 mm Dicke besteht. Dikere Metallschichten sind natürlich jederzeit einsetzbar und in der Emailtechnik als Substrat bekannt. Bild 1 skizziert einen möglichen Fertigungsgang für die beschriebenen Leiterplatten.

Zur Verwendung als Leiterplattenbasismaterial steht jetzt das Pendant zum kupferkaschierten Kunststofflaminat zur Verfügung. Man verwendet jetzt die Email-

schicht als Trägermaterial und kann die Kupferschicht mit bisher bekannten Techniken zu vorgegebenen Leiterbahnen abtragen.

Das so entstandene Leiterplattenmaterial kann zu mehrlagigen Paketen zusammengestellt werden. Man kann diese Pakete unter geringem Druck auf die Erweichungstemperatur des Emails erwärmen und dadurch zusammenkleben. Man kann auch diese Verbindung durch ein Glaslot mit tieferem Schmelzpunkt herstellen.

Die entstandene Leiterplatte kann ebenso wie bisher z. B. mit Diamantscheiben geschnitten, mit hartstoffbeschichteten Bohrern gebohrt, mit Metallschichten durchkontaktiert etc. werden. Die entstandene Leiterplatte ist temperaturfest bis etwa 500, kurzzeitig bis 750°C. Im Falle der Schrottverwertung nach Ende der Benutzung können derartige Leiterplatten nach Entfernen der Bestückung metallurgisch aufgearbeitet werden, wobei die Emailanteile eine leicht schmelzende Schlacke bilden, die z. B. als mildes Strahlmittel zum mechanischen Bearbeiten von NE-Metallen eingesetzt werden kann.

### Patentansprüche

1. Das erfindungsgemäße Verfahren beansprucht die Herstellung von anorganischem Basismaterial, bestehend aus einer emaillierten Metallfolie, bevorzugt Kupferfolie, durch ein- oder beidseitige Naß- oder Trockenbeschichtung der Metallfolie in einem Emaillierprozeß.
2. Die Herstellung von faserverstärkten Emailsichten durch Einarbeiten von anorganischen Fasern oder Kohlefasern in die Emailschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserstoffe dem fertigen Schlicker zugemischt oder vor einem elektrostatischen Pulverauftrag elektrostatisch aufgetragen werden.
3. Die Herstellung von faserverstärkten Schaumemails, dadurch gekennzeichnet, daß man den nach Anspruch 2 hergestellten Emails schaubildende Zusätze zugibt.
4. Die Herstellung blasenarmer Emailsichten durch Emailieren im Vakuum.
5. Die Herstellung von mehrschichtigen anorganischen Leiterplatten durch Sintern unter Druck oder mechanischer Belastung.
6. Die Herstellung mehrschichtiger Leiterplatten durch Verkleben mit leichtschmelzenden Gläsern oder Glaslot.
7. Die Wiederverwendung der Emailschicht nach hüttenmännischer Rückgewinnung der Leiterbahnmatalle als Strahlmittel.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

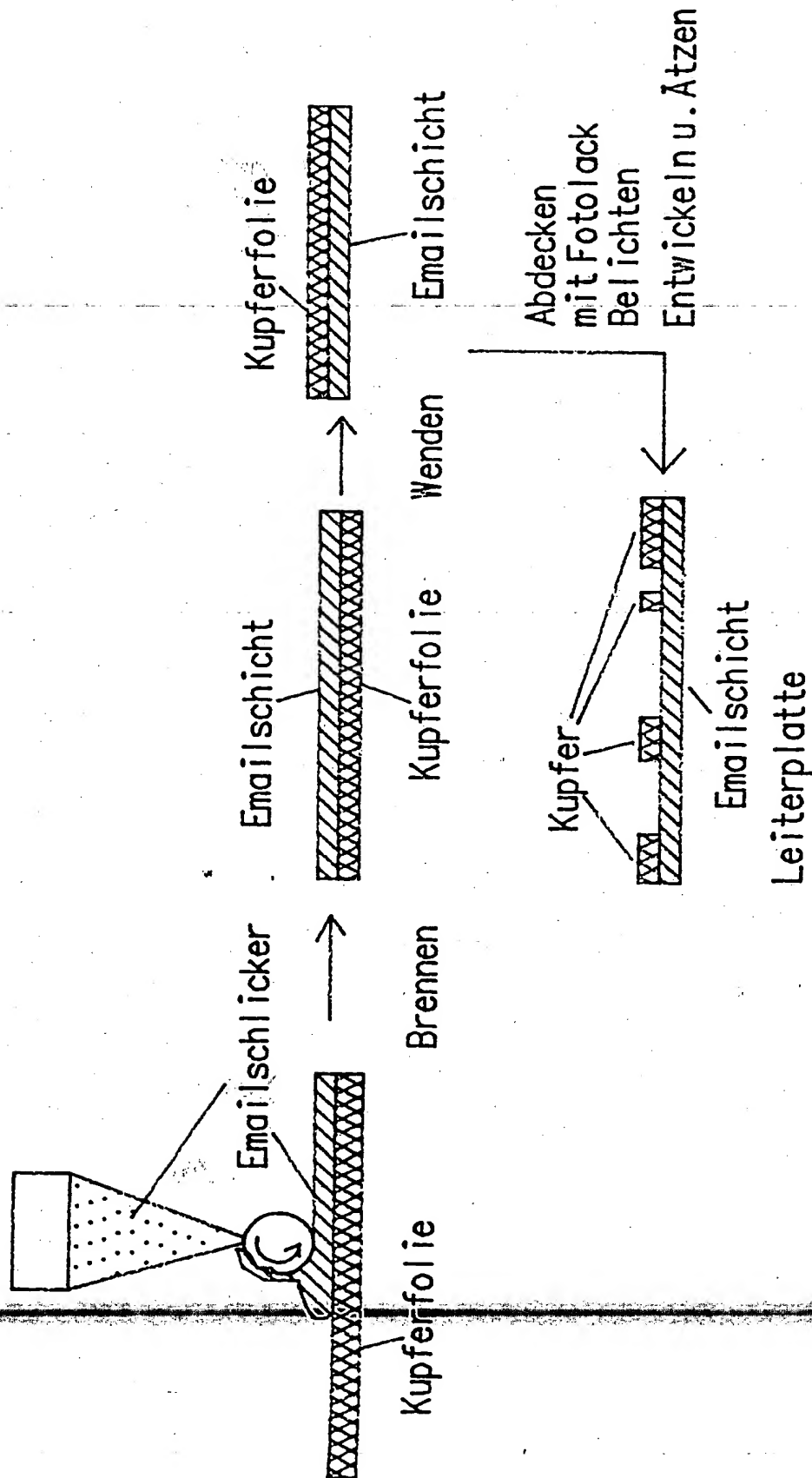


Bild 1: Beispiel für die Fertigung einer  
Leiterplatte auf Email-Träger